

التفاعلات الحمضية – القاعدية

تمارين حول الأحماض والقواعد

التمرين 1

من بين الأنواع الكيميائية التالية ، تعرف على الأحماض والقواعد حسب برونشتيد

6 – أيون الهيدروكسيد (aq) HO^-

HSO₃⁻(aq)

7 – محلول ثانوي أوكسيد الكبريت (aq) $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

8 – أيون كبريتيت (aq) SO_3^{2-}

9 – أيون أوكسونيوم (aq) H_3O^+

10 – أيون ميتيل أمونيوم (aq) CH_3NH_3^+

2 – الماء $\text{H}_2\text{O}(\ell)$

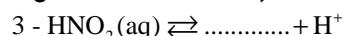
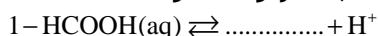
3 – أيون أسيتات أو إيثانوات (aq) CH_3COO^-

4 – حمض الميثانولي (aq) CH_3COOH

5 – الأمونياك (aq) NH_3

التمرين 2

1 – أننم نصف المعادلة حمض - قاعدة ، ثم أكتب المزدوجة الموافقة له :



2 – بين أن النوع كيميائي (aq) HSO₃⁻ أمفوليت .

التمرين 3

يتفاعل أيون مثيل أمونيوم (aq) CH_3NH_3^+ وأيون الهيدروكسيد .

1 – أكتب أنصاف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة لكل نوع كيميائي .

2 – أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل بين أيون مثيل أمونيوم والماء .

3 – أي دور يلعب الماء في هذا التفاعل ، حمض أم قاعدة ؟ علل جوابك .

التمرين 4

أزرق البروموتيمول BBT كاشف ملون ، شكله الحمضي لونه أصفر ونرمز له بـ In⁻.

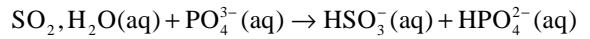
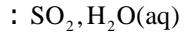
1 – أكتب نصف المعادلة الموافقة لهذه المزدوجة HIn/In^-

2 – عندما نضيف تدريجياً حمض الكلوريدريك إلى محلول قاعدي لأورق البروموتيمول ، يتغير لون هذا الأخير . ما هو لون محلول أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .

3 – نضيف بعد ذلك وباحتياط ، محلول هيدروكسيد الصوديوم مركز . يتغير لون محلول من جديد . ما هو هذا اللون ؟ أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .

التمرين 5

نعطي معادلة التفاعل الكيميائي الذي ينتج عن إضافة أيونات الفوسفات (aq) PO₄³⁻ إلى محلول مائي لثنائي أوكسيد الكبريت



1 – تأكد من أن هذا التفاعل هو تفاعل حمض - قاعدة

2 – ما هو النوع القاعدي المتفاعلي ؟ أكتب المزدوجة قاعدة / حمض الموافقة له .

3 – أستنتج طبيعة النوع الحمضي المتفاعلي ؟ أكتب المزدوجة قاعدة / حمض الموافقة له .

4 – أكتب أنصاف المعادلة الموافقة لكل من المزدوجتين .

التمرين 6

نمزج حجما V₁ = 20,0mL من محلول حمض الإيثانيوليك CH₃COOH(aq) تركيزه المولى C₁ = 2,50 × 10⁻² mol/L و حجما

V₂ = 75,0mL من محلول بورات الصوديوم ((aq) Na⁺ + BO₂⁻) تركيزه المولى C₂ = 1,00 × 10⁻² mol/L

1 – أيون البورات قاعدة حسب برونشتيد ، أكتب نصف المعادلة الموافقة لها .

2 – ما هو التفاعل الكيميائي الممكّن حدوثه عند مزج هذين محلولين ؟ أكتب المعادلة الكيميائية الموافقة له .

3 – أوجد الحصيلة النهائية لهذه المجموعة بحساب كمية المادة والتركيز المولى لكل الأنواع الكيميائية الموجودة في الخليط عند نهاية التفاعل .

التمرين 7

لتخفيض pH مياه مسبح نستعمل مسحوق يسمى ب " pH moins " نقى pH moins والذى يحتوى على 17,8% (نسبة كتليلية)

من ثنائي كبريتات الصوديوم أو هيدروجينوكبريتات الصوديوم (s) NaHSO₄

نعتبر أن الخصائص الحمضية القاعدية لهذه المسحوق ناتجة سوى عن وجود أيونات هيدروجينوكبريتات (aq) HSO₄⁻

1 – أكتب نصف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة للمزدوجة $\text{HSO}_4^-(\text{aq})/\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

2 – أكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات المحدثة عند إضافة هذا المسحوق إلى الماء .

3 – نضيف 500g من هذا المسحوق إلى ماء المسبح حجمه V = 50m³ .

أحسب التراكيز النهائية للأيونات الناتجة عن التفاعلات المحدثة باعتمادك على السؤال 2 .

التمرين 8

نقوم بتحضير محلول مائي لحمض النتريك انطلاقاً من محلول تجاري لحمض النتريك تحمل لصيغة القنينة المعلومات التالية :

$$(M_{\text{HNO}_3} = 63,0 \text{ g.mol}^{-1}, p = 100\%, d = 1,52)$$

التفاعلات الحمضية – القاعدية

- 1 – هل المحلول التجاري سائل خالص أم محلول مائي ؟
- 2 – أحسب التركيز C_{HNO_3} للمحلول التجاري .
- 3 – أكتب معادلة التفاعل حمض – قاعدة بين حمض النتريك والماء محدداً الحمض والقاعدة .
- 4 – بواسطة ماصة نأخذ حجماً $V = 10\text{mL}$ من الحمض التجاري ، ونضعها في حوجلة معيارية ذات حجم $100\text{mL} = V'$ تحتوي مسبقاً على 50mL من الماء المقطر ، تم نصف الماء المقطر حتى خط معيار الحوجلة . ما اسم العملية التي نقوم بها ؟
- 5 – أحسب تركيز المحلول المحصل عليه
- 6 – نمزج حجماً $V_1 = 20\text{mL}$ من هذا المحلول مع حجم V_2 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز $L = 1\text{mol/L}$.
 - أـ أعط صيغة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، واتكتب معادلة ذوبانه في الماء .
 - بـ استنتج تركيز الأيونات الهيدروكسيد HO^- في المحلول .
 - جـ أعط المزدوجتين حمض – قاعدة المشاركان في التفاعل عند مزج المحلولين .
 - دـ أكتب معادلة التفاعل حمض – قاعدة الحال .
- ٥ – أحسب الحجم V_1 من محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم لكي تستهلك كل أيونات الأكسيونيوم الموجدة في الحجم V_2 من محلول حمض النتريك .

جدول بعض المزدوجات حمض – قاعدة وأنصار معادلاتها

اسم القاعدة	اسم الحمض	نصف المعادلة	المزدوجة
الأمونياك	أيون الألمونيوم	$\text{NH}_4^+ (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{g}) + \text{H}^+$	$\text{NH}_4^+ (\text{aq}) / \text{NH}_3 (\text{g})$
أيون الإثانوات	حمض الإيثانويك	$\text{CH}_3\text{COOH} (\ell) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}^+$	$\text{CH}_3\text{COOH} (\ell) / \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq})$
أيون هيدروجينوكربونات الممية	ثنائي اوكسيد الكربون	$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{H}^+$	$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$
أيون الكاربونات	أيون هيدروجينوكربونات	$\text{HCO}_3^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}^+$	$\text{HCO}_3^- (\text{aq}) / \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$
أيون النترات	حمض النتريك	$\text{HNO}_3 (\ell) \rightleftharpoons \text{NO}_3^- (\text{aq}) + \text{H}^+$	$\text{HNO}_3 (\ell) / \text{NO}_3^- (\text{aq})$